

8. Прутченков А.С. Социально-психологический тренинг в школе. М: ЭКСМО-Пресс, 2001.
9. Прызников Н.С. Профессиональное и личностное самоопределение. М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «Модэк», 1996.
10. Психологические программы развития личности в подростковом и старшем школьном возрасте / Под ред. И.В. Дубровиной. Екатеринбург. 1998.
11. Словарь практического психолога / Сост. С.Ю. Головин – Минск: Харвест, 1998.
12. Телеева Е.В. Тренинг как форма гуманизации учебного процесса. – Бийск. 1995.
13. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность. Т.1. – М.: Педагогика, 1986.
14. Шишов С.Е., Кальней В.А. Мониторинг результатов учебно-воспитательного процесса в школе. – М. 1998.
15. Якиманская И.С. Требования к учебным программам, ориентированным на личностное развитие школьников // Вопр. психологии, 1994, № 2. С.64-76.
16. Ярошенко В.В. Школа и профессиональное самоопределение учащихся. Киев. 1983.

Е.В. Волкова

ДИАЛЕКТИКА ДИФФЕРЕНЦИОННЫХ И ИНТЕГРАЦИОННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ (НА ПРИМЕРЕ УСВОЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ)

Высококачественное обучение, воспитание и развитие подрастающего поколения является одним из приоритетных направлений реформирования образования.

Воспитание нацелено на формирование личности человека, становление его мудрости: ценностного отношения к миру, обществу и самому себе. Обучение – это передача, трансляция социокультурного опыта, результатом которой является усвоение знаний, умений и навыков. Развитие – это приобретение новых способностей, новых качеств личности, благодаря которым процесс усвоения социокультурного опыта и становления мудрости становится более легким, быстрым и эффективным.

Основное различие между процессами обучения и развития заключается в том, что обучение ведет главным образом к количественным изменениям – увеличению запаса знаний, умений и навыков, в то время как развитие – к качественным изменениям, приобретению новых способностей.

Теоретико-философские представления о всеобщих универсальных принципах развития

В трудах многих выдающихся зарубежных и отечественных мыслителей выдвигалось представление о двух всеобщих универсальных принципах развития – дифференциации и интеграции – и об их проявлении в умственном развитии.

Я. А. Коменский в «Великой дидактике», сравнивая ход развития познания с ростом и развитием дерева, писал, что обучение и воспитание должно соотносываться с природой развития познания, а ее суть состоит в том, что природа начинает свою образовательную деятельность с самого общего и кончает наиболее частным. Ключевую роль в познавательном развитии ребенка Я. А. Коменский видел в процессах различения [7].

Согласно Гегелю начало всякого познания – это чистая чувственность, которая бесконечно богата и вместе с тем абсолютно бедна. В процессе развития исходная чувственность дифференцируется и затем становится все более богатой и актуальной. Дифференциация является необходимым этапом формирования понятий. Далее начинается упорядочивание свойств и отношений вещей и явлений, между которыми устанавливаются различные взаимосвязи и отношения [3,4].

И.И. Шмальгаузен, опираясь на теорию Дарвина, отмечал, что в процессе естественного отбора на известных этапах эволюции поднятие организмов на более высокую ступень развития происходит через внутреннюю дифференциацию строения и функций органов с одновременной интеграцией, то есть усложнением системы связывающих их зависимостей [25].

В учении Спенсера об общих законах эволюции утверждается, что любому развитию присущи следующие общие моменты: это интеграция, дифференциация, состояние равновесия и распад. Развитие (эволюция) у Спенсера характеризуется тремя взаимосвязанными чертами:

- 1) ростом дифференцированности, выделением различного в первоначально однородном;
- 2) ростом связанности частей;
- 3) ростом определенности [17,18].

Вл. С. Соловьев в работе «Философские начала цельного знания» [16], рассматривая действие общего закона в истории человечества (сфера творчества, сфера знания и сфера практической деятельности), отмечал, что каждое развивающееся образование проходит в своем развитии три обязательных момента:

- 1) первичная, мало определенная и слитная целостность;
- 2) дифференциация, расчленение первичной целостности;

3) внутренняя свободная связанность (солидарность), органическое свободное единство всех элементов внутри целого, то есть достижение организмом (системой) высшей совершенной расчлененно-интегративной целостности, в которой отдельные элементы представлены во «внутреннем свободном единстве».

Анализируя понятие «развитие», Вл.С. Соловьев подчеркивал, что развитие предполагает:

1) наличие определенного субъекта – единого существа, содержащего в себе множественность элементов, внутренне между собой связанных;

2) не всякие изменения в организме можно трактовать как его развитие, а только такие изменения, которые имеют свой источник в самом развивающемся существе, из него самого вытекают и только для своего окончательного проявления нуждаются во внешнем взаимодействии;

3) внешние факторы могут оказывать влияние на развитие лишь постольку, поскольку они действуют сообразно с собственной природой организма, а «материал развития, чтобы стать таковым, должен уподобиться (ассимилироваться) самому организму, то есть принять его основные формы, должен быть обработан деятельностью самого организма для органических целей» [16. С. 142]. Следовательно, все знания о мире, которые усваивает человек, чтобы вести его к развитию, должны принять форму его собственных внутренних психофизиологических структур.

Н.О. Лосский в философской логико-гносеологической теории знания на основе анализа содержания житейских и научных знаний и их логической формы предлагает решение основного вопроса гносеологии о природе знания и об отношении знания к внешнему миру [11]. Свою теорию Н.О. Лосский называет интуитивизмом. Этим термином он обозначает непосредственность познания субъектом внешнего («транссубъективного») мира, то есть человеку в ощущениях и восприятиях даны не «субъективные образы» объективного мира, а сам внешний мир: объекты внешнего мира и связи между ними - последовательности, одновременности, причинности, субстанциональности и т. п. [11].

Но эта непосредственная данность субъекту всего бесконечного богатства внешнего мира со всеми его связями и отношениями составляет лишь предпосылку к знанию в собственном смысле слова. Знание Н. О. Лосский определяет как дифференцирование действительности путем актов сравнения, ведущих к различению разных ее сторон, моментов, проявлений. До акта сравнения и различения живая действительность

предстоит перед человеком, как нечто бесформенное, хаотичное, все сливается в один неясный могучий поток жизни. «Под влиянием различения все дифференцируется: бесформенное становится оформленным, безобразное приобретает образ» [11. С. 195]. Согласно Н. О. Лосскому, «знание есть процесс дифференцирования действительности путем сравнения» [11. С. 195].

Развитие знания понимается автором как все больший перевод путем многократных последовательных сравнений бесформенных текучеслитных объектов действительности во все более дифференцированную форму представлений и понятий. Истинное знание - это такой дифференцированный образ объекта, который складывается только из элементов самого объекта, в который не привнесено ничего извне и в котором представлены все его элементы. Путь к нему труден и требует множества тонких дифференциаций. В этом смысле истина есть объективный образ предмета, а ложь - его субъективный образ.

В работе «Мир как органическое целое» Н. О. Лосский решает проблему соотношения целого и частей. Автор рассматривал целое как систему, в которой свойства элементов обусловлены всей системой как целым. Поскольку предмет как целостная система первоначально дан в созерцании, следовательно, знание всегда исходит из созерцания целого и именно это созерцание целого руководит суждением. Данный принцип органической онтологии – примат целого над элементами - ориентирует строить обучение так, чтобы в созерцании и в уме учащихся всегда существовало некоторое целое, руководящее разными направлениями его анализа, чтобы знания не складывались, как из кирпичиков, из отдельных элементов, а органически естественно вырастали на основе все более глубокой дифференциации целого. Вместе с тем, этот тезис ставит задачу развития и воспитания «чувства целого», которое имеет фундаментальное значение во всех видах творческой деятельности [12].

А.А. Богданов одним из первых связал теорию развития с общей теорией систем [1]. Он рассматривал системы как внутренние расчлененные и оформленные в своих взаимосвязанных частях, относительно устойчивые объекты природы и общества (организмы, сообщества, язык, науку, мораль, право и т. п.). Согласно автору центральным моментом развития всех систем является системная дифференциация. Ее суть состоит в том, что при расхождении целого разрыв связи между элементами совершается не в полной мере, оставляя место для конъюгационных процессов. Специализированные части целого, возникшие в результате дифференциации, дополняют друг друга и тем самым повышают связанность, устойчивость системы, ее

организованность, ее прочность к ударам со стороны внешних дестабилизирующих воздействий.

С точки зрения современной философии *развитие* – это объективное явление, феномен материальной и духовной реальности, связанный с конкретными материальными или духовными системами.

Система в современной науке определяется как совокупность взаимосвязанных элементов, взаимодействующих друг другу в выполнении определенных функций. Поведение систем подчиняется принципам целостности и структурности. Это значит, что оно зависит не столько от свойств отдельных элементов, сколько от их места и функций внутри целого и от свойств общей структуры системы. Элементы системы связаны между собой горизонтальными (между элементами одного уровня) и вертикальными (между элементами разных уровней) связями. Вертикальность структуры системы есть проявление ее иерархической организации, в которой элементы более высоких уровней управляют поведением элементов более низких уровней.

Показателями развития системы являются:

- 1) степень дифференцированности (разнообразия) системы, сопряженная с интегрированностью ее частей, компонентов;
- 2) мобильность, эффективность и надежность системы, способность преодолевать противоречия;
- 3) воспроизведение в расширяющихся масштабах основных функций системы;
- 4) рост автономности системы по отношению к внешним условиям;
- 5) степень организации и целостности системы.

На этапе *возникновения* системы происходит взаимодействие элементов, рождающих новую структуру. В результате *становления* происходит формирование именно данного, а не какого-то другого качества системы. Собственно *развитие* – это качественные, необратимые, направленные изменения, обусловленные противоречиями системы.

Качественный характер изменений предполагает изменения в составе элементов, в структуре, то есть в рамках качества подсистем данной материальной системы. Важное значение при этом имеют развертывающиеся в системах процессы дифференциации и интеграции.

Необратимость изменений предполагает возникновение качественно новых возможностей, не существовавших раньше, такую смену состояний, в результате которых объект «вынужден» выйти на иной уровень функционирования, прежде недоступный для него, а условием такого выхода является изменение организации объекта.

Направленность изменений предполагает преемственность между качественными изменениями на уровне системы, аккумулятивную связь последующего с предыдущим, определенную тенденцию в изменениях и именно на этой основе появление у системы новых возможностей.

Познание законов развития дает возможность управлять процессами развития, изменять мир в соответствии с объективными законами и потребностями человеческой цивилизации.

Закон диалектической противоречивости (*закон единства и борьбы противоположностей*) проявляет свое действие в каждом пункте развития и помогает найти ответ на вопрос: «Почему совершается развитие? Что является источником, импульсом развития?». Единству и борьбе противоположностей в состоянии гармонии свойственно взаимоукрепление, каждая из сторон содействует более полному раскрытию возможностей другой стороны и системы в целом, увеличивается динамизм, пластичность, устойчивость и надежность системы. Дисгармония связана с расшатыванием общих структур, с развитием одной стороны за счет другой. Обострение взаимоотношений между противоположностями начинает приобретать разнонаправленность и взаимоотрицание. При конфликте такое состояние достигает предела и ставит под вопрос само существование развивающейся системы.

Закон перехода количества в качество выражает такую взаимозависимость характеристик материальной системы, при которой количественные изменения на определенном этапе приводят к качественным, а новое количество порождает новые возможности и интервалы количественных изменений. Закон перехода количества в качество обнаруживает свое действие при переходе к каждому новому этапу развития и позволяет нам понять, как происходят изменения, каков механизм возникновения новых качеств.

Закон отрицания отрицания (диалектического синтеза) интегрален. Его интегральность в том, что он аккумулирует содержательные моменты прогрессивного развития, проявляет свое действие в каждом пункте развития и помогает нам найти ответ на вопрос: «Каков характер поступательного развития?».

Психологические исследования умственного развития

Проблема развития умственных способностей разрабатывается на протяжении многих лет как зарубежными (Т. Рибо, Э. Клапаред, Г. Фолкельт, К. Коффка, Р. Архейм, К. Гольдштейн, М. Ширер, Х. Вернер, Х. Уиткин, Дж. и Э. Гибсоны и др.), так и отечественными психологами (И.

М. Сеченов, Л. С. Выготский, С. Л. Рубинштейн, Н. И. Чуприкова, Т. А. Ратанова, Л. Ф. Обухова, Х. И. Ибрагимов и др.) [См. 20,21,24].

В отечественной когнитивной психологии наиболее перспективным является системно-структурный подход к изучению умственного развития детей, опирающийся на принцип развития Х. Вернера, согласно которому везде, где имеет место развитие, оно идет от состояния глобальности и недифференцированности к росту дифференциации, расчлененности и интеграции [21].

Сторонники данного подхода связывают умственное развитие с функционированием сложных многоуровневых психологических структур, качество и организация которых определяет решение широкого спектра стоящих перед человеком задач (Н. И. Чуприкова, Т. А. Ратанова, М. А. Холодная и др.) [14,15,19,20,21,22,23,24].

В нашей стране в русле данного подхода выполнены исследования Е. Г. Кузьминой, С. И. Пржезеской, С. В. Гриценко, Т. А. Юшко, Г. А. Винокуровой, Е. В. Ивановой, И. А. Логановой, И. Е. Дреминой, В. В. Назаровой и др. [2,5,6,8,9,10,13,26].

В этих, а также других исследованиях на конкретном эмпирическом материале рассматривалось проявление закона системной дифференциации в ходе познавательного и личностного развития ребенка. Но работ, посвященных анализу интеграционных процессов, ведущих к формированию новых способностей, новых качеств, явно недостаточно.

Так, в диссертационном исследовании Е. В. Ивановой выявлено уменьшение количества значимых интеркорреляций с ростом интеллекта у детей с нормальным возрастным развитием, но резкое возрастание количества интеркорреляций у одаренных детей. Это может свидетельствовать о большей синхронизации и интеграции функций у одаренных детей, о качественно ином уровне их интеллектуального развития [8].

В исследованиях Г. А. Винокуровой обнаружено увеличение значимых интеркорреляций у детей с задержкой психического развития по мере увеличения показателей интеллекта, то есть приближения к норме, качественно иному уровню развития [2].

В.В. Назарова, изучая динамику когнитивной дифференцированности и возрастные интеллектуальные особенности школьников, обнаружила, что у учащихся от 6 к 9 классу, наряду с ростом когнитивной дифференцированности, увеличивается количество и степень выраженности корреляционных связей между интеллектуальными показателями. В. В. Назарова полагает, что «в этот возрастной период когнитивное развитие в большей степени обусловлено ведущей ролью процессов интеграции, а не дифференциации, в результате чего

формируются качественно новые образования, основанные на синтезе ранее отличных друг от друга механизмов решения вербальных и невербальных задач» [13. С. 23-24].

На основании данных результатов экспериментальных исследований можно предположить, что качественные изменения (переход с одного уровня развития на другой, приобретение новых способностей и качеств личности) всегда сопровождаются ростом когнитивной дифференцированности и интеграции функций, и их можно диагностировать по значительному увеличению количества корреляций между показателями способностей при одновременном уменьшении времени дифференцировок.

Для подтверждения данной гипотезы целесообразно проанализировать «сопутствующий», незапланированный продукт нашего исследования, который мы получили, изучая особенности организации когнитивных структур репрезентации предметных знаний подростков, изучающих школьный курс химии по разным учебным программам.

Исследование проводилось с 1996 по 2001 гг. и включало три этапа. Особая трудность состояла в том, что несмотря на большое количество работ, посвященных проблемам психологии способностей, фактически нет работ, посвященных собственно способностям к усвоению химических знаний. Поэтому на *первом этапе*, анализируя биографии великих химиков, мы предположительно выделили основные компоненты химических способностей. Нельзя не заметить, что специфика одаренности великих химиков с очевидностью демонстрирует эффекты интеграции их ментального опыта. Далее, на основе структурно-логического анализа содержания учебной дисциплины мы разработали модель репрезентативных когнитивных структур, формирующихся в процессе усвоения школьного курса химии.

На *втором этапе* в соответствии с принципом системной дифференциации и представлением о репрезентативных когнитивных структурах как субстрате общих умственных и специальных способностей была разработана программа «Когнитивное обучение на уроках химии». Особенностью данной программы является процесс формирования когнитивных структур химических знаний: от глобальных, диффузных представлений - до формирования хорошо расчлененных и тонко дифференцированных и интегрированных структур химического знания, структуры более высокого уровня зарождаются и подготавливаются самим развитием структур более низкой организации, являются логическим следствием этого развития.

На *третьем этапе* нами был проведен пилотажный, а затем формирующий эксперимент по программе «Когнитивное обучение на

уроках химии», в котором приняли участие подростки, обучавшиеся ранее только по традиционным методикам и программам. В качестве контрольного класса выступили подростки, занимавшиеся по программе развивающего обучения «Экология и диалектика природы» Л.В. Тарасова.

Как и следовало ожидать, на *начало исследования* процесса формирования когнитивных структур репрезентации химических знаний, учащиеся экспериментального класса в целом и при делении на группы по академической успеваемости и успеваемости по химии, почти по всем показателям умственного развития и показателям способности к усвоению химических знаний отставали от соответствующих групп контрольного класса. Различия достигали статистической значимости как по результатам выполнения теста Д. Векслера (89 и 97 баллов), теста Дж. Равена (48 и 71 процентиль) и теста Г. Уиткина (68 с и 51 с), так и по показателям предметных (химия) способностей: успеваемость по химии, сохранение сложной и общей информации в долговременной памяти, химические дифференцировки – сложная (время и число ошибок), сложнейшая (число ошибок). Более того, по тесту Д. Векслера учащиеся экспериментальной группы, ранее занимавшиеся только по традиционным программам, показали несколько сниженную норму интеллектуального развития. Большее время различения стимул-объектов и большее число значимых корреляций и интеркорреляций (табл. 1, 2 и 5) у подростков экспериментального класса в совокупности свидетельствуют о глобальности-диффузности, мозаичности когнитивных структур репрезентации знаний, формирующихся у учащихся по традиционным программам.

По *завершении формирующего эксперимента* были выявлены более высокие темпы развития общих способностей у учащихся экспериментальной выборки, которые по ряду показателей не только догнали, но и превосходили учащихся контрольной группы. Это подтверждается результатами выполнения тестов Дж. Равена, Г. Уиткина, Д. Векслера.

Анализируя таблицы 1 - 5, можно отметить, что если у учащихся контрольного класса число статистически значимых корреляций между показателями интеллектуальных способностей и показателями предметных способностей практически не меняется (табл. 2 и 4), то у учащихся экспериментального класса одновременно с уменьшением времени дифференцировок наблюдается значительное увеличение (в 2,5 раза) статистически значимых корреляционных связей (табл. 1 и 3).

Таблица 1

Корреляционные связи показателей предметных способностей
с некоторыми интеллектуальными показателями у учащихся
экспериментальной группы (8 класс, школа № 58)

№	Показатели	ВИП (верб. интел. показ.)	НИП (неверб. интел. показ.)	ОИП (общий интел. показ.)	Тест Уит- кина	Тест Равена
1.	Успеваемость по химии	** 0,7354	0,2911	** 0,6001	-,2297	0,3468
2.	Тест (Р. А. Лидина, Л. Л. Андреевой)	0,4017	-0,0097	0,2307	0,1446	0,0644
3.	Сохранение семиотической системы химического языка в долговременной памяти					
3.1	Простая информация (доля)	** 0,7358	0,3728	** 0,6830	-0,3748	0,3075
3.2	Сложная информация (доля)	** 0,7237	* 0,4200	** 0,6849	* -0,4164	0,3303
3.3	Общее (доля)	** 0,7736	* 0,4220	* 0,7233	-0,3941	0,3715
4.	Химические дифференцировки					
4.1	Простая	Время, с.	-0,2482	-0,0864	-0,2248	0,1935
		Число ошибок	-0,2994	-0,1634	-0,2427	0,1734
		Итоговое время, с.	-0,3289	-0,1553	-0,2788	0,2179
4.2	Сложная	Время, с.	-0,2901	-0,2674	-0,2948	* 0,5356
		Число ошибок	** -0,6725	-0,3893	** -0,6443	** 0,3329
		Итоговое время, с.	** -0,5950	-0,4048	** -0,5791	* 0,5150
4.3	Сложней- шая	Время, с.	-0,1393	-0,0379	-0,0793	0,1623
		Число ошибок	** -0,7327	-0,3849	** -0,6509	* 0,4960
		Итоговое время, с.	-0,4265	-0,1314	-0,3413	-0,0095
7.	Рейтинг интереса к химии (из 24)	-0,0299	0,0846	0,0327	0,2533	0,2708
8.	Число статистически значимых корреляций	7	2	7	4	3

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ уровень значимости

Таблица 2

Корреляционные связи показателей предметных способностей с некоторыми интеллектуальными показателями у учащихся контрольной группы (8 класс, школа № 58)

№	Показатели		ВИП (верб. интел. показ.)	НИП (неверб. интел. показ.)	ОИП (общий интел. показ.)	Тест Уит- кина	Тест Равен
1.	Успеваемость по химии		0,2968	-0,3087	-0,2918	-0,2801	0,2050
2.	Тест (Р. А. Лидина, Л. Л. Андреевой)		-0,0565	-0,2894	-0,2488	-0,1882	0,1653
3.	Сохранение семиотической системы химического языка в долговременной памяти						
3.1	Простая информация (доля)		0,1467	0,0457	0,0529	-0,0931	-0,0884
3.2	Сложная информация (доля)		0,3786	-0,1919	-0,1106	-0,3654	-0,1681
3.3	Общее (доля)		0,3556	-0,1386	-0,0018	-0,2443	-0,0483
4.	Химические дифференцировки						
4.1	Простая	Время, с.	-0,2580	-0,3362	-0,2112	*	-0,0685
		Число ошибок	0,0358	-0,1465	0,2343	0,1108	-0,0406
		Итоговое время, с.	-0,1418	-0,3263	0,0205	*	-0,0736
4.2	Сложная	Время, с.	-0,3704	-0,1590	-0,0795	**	-0,1049
		Число ошибок	-0,3159	*	0,4451	0,3168	-0,0130
		Итоговое время, с.	*	0,1332	0,0806	**	-0,0842
4.3	Сложнейшая	Время, с.	-0,1776	-0,0223	0,0060	-0,0970	0,1544
		Число ошибок	**	-0,5462	0,3700	0,1162	*
		Итоговое время, с.	-0,3684	0,1236	0,0153	-0,0372	0,3062
7	Рейтинг интереса к химии (из 24)		0,0442	-0,0384	-0,1450	0,0853	0,1974
8	Число статистически значимых корреляций		2	1	0	4	1

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ уровень значимости

Кроме того, следует отметить, что под влиянием развивающего обучения по программе «Когнитивное обучение на уроках химии» нарастание статистически значимых корреляций между показателями предметных способностей и НИП (невербальным интеллектуальным показателем) происходит в значительно большей степени по сравнению с числом значимых корреляций между показателями предметных способностей и ВИП (вербальным интеллектуальным показателем).

Таблица 3

Корреляционные связи показателей предметных способностей
с некоторыми интеллектуальными показателями у учащихся
экспериментальной группы (9 класс, школа № 58)

№	Показатели		ВИП	НИП	ОИП	Уиткин	Равен
1.	Успеваемость по химии		** 0,6636	** 0,5159	** 0,6636	- 0,1569	** 0,5132
2.	Тест (Р. А. Лидина, Л. Л. Андреевой)		0,3701	0,4242	0,4339	-0,011	-0,0067
3.	Сохранение семиотической системы химического языка в долговременной памяти						
3.1	Простая информация (доля)	*	0,6200	** 0,5375	** 0,6626	-0,3359	** 0,5681
3.2	Сложная информация (доля)	**	0,7206	** 0,5257	** 0,7162	-0,2756	* 0,4930
3.3	Общее (доля)	**	0,7086	** 0,5434	** 0,7187	-0,3026	** 0,5286
4.	Химические дифференцировки						
4.1	Простая	Время, с.	** -0,6277	** -0,6489	** -0,7148	** 0,5442	** -0,5996
		Число ошибок	-0,3624	-0,3179	*	0,1866	** -0,5558
		Итоговое время, с.	** -0,6007	** -0,5954	** -0,6747	*	** -0,6682
		Время, с.	** -0,5362	*	** -0,5663	** 0,2808	** -0,6026
4.2	Сложная	Время, с.	** -0,5362	*	** -0,5663	** 0,2808	** -0,6026
		Число ошибок	*	-0,4291	*	0,1824	*
		Итоговое время, с.	** -0,5353	*	** -0,5584	** 0,2514	** -0,5679
		Время, с.	** -0,6841	** -0,2931	** -0,5898	** 0,2464	** -0,5228
4.3	Сложнейшая	Время, с.	** -0,6841	** -0,2931	** -0,5898	** 0,2464	** -0,5228
		Число ошибок	** -0,5685	** -0,6524	** -0,6664	** 0,3943	** -0,6601
		Итоговое время, с.	** -0,7332	** -0,5231	** -0,7222	** 0,3610	** -0,6757
		Время, с.	** -0,6841	** -0,2931	** -0,5898	** 0,2464	** -0,5228
5	Слуховое запоминание	Слова	** 0,5384	*	*	-0,2212	0,2970
		Группа	0,3344	0,3971	0,4074	-0,0345	0,1817
		Период	** 0,6595	** 0,5184	** 0,6660	*	** 0,6000
		Вразброс	*	0,2192	0,3761	0,0613	0,0,1166
		Время, с.	** -0,6841	** -0,2931	** -0,5898	** 0,2464	** -0,5228
6	Химическое кодирование	Вразброс	** 0,3584	** 0,6739	** 0,5477	** -0,2765	** 0,2988
		Период	0,3370	** 0,6312	** 0,5168	-0,1939	0,3473
		Группа	*	*	** 0,4990	-0,0132	*
		Время, с.	** -0,6841	** -0,2931	** -0,5898	** 0,2464	** -0,5228
7	Рейтинг интереса к химии (из 24)		-0,0664	0,1749	-0,0789	-0,3100	0,3073
8	Число статистически значимых корреляций		16	16	20	3	15

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ уровень значимости

Таблица 4

Корреляционные связи показателей предметных способностей
с некоторыми интеллектуальными показателями учащихся
контрольной группы (9 класс, школа № 5)

№	Показатели		ВИП	НИП	ОИП	Уиткин	Равен
1.	Успеваемость по химии		0,372	0,1462	0,3595	-0,2817	0,3086
2.	Тест (Р. А. Лидина, Л. Л. Андреевой)		** 0,5343	-0,0989	0,3264	-0,3484	-0,0039
3.	Сохранение семиотической системы химического языка в долговременной памяти						
3.1	Простая информация (доля)		-0,1535	-0,106	-0,1728	-0,0398	0,0251
3.2	Сложная информация (доля)		0,2812	-0,1739	0,921	0,0430	0,1822
3.3	Общее (доля)		0,1825	-0,1859	0,0158	0,0329	0,1643
4.	Химические дифференцировки						
4.1	Простая	Время, с.	-0,156	-0,0244	-0,1323	-0,085	0,0419
		Число ошибок	-0,1132	-0,1230	0,0077	0,1297	-0,0562
		Итоговое время, с.	0,0489	-0,1371	-0,494	0,9670	-0,0397
4.2	Сложная	Время, с.	-0,0589	-0,0993	-0,1218	0,0230	* -0,3925
		Число ошибок	** -0,5086	0,2244	-0,2321	0,2289	-0,1428
		Итоговое время, с.	* -0,4385	0,1307	-0,2478	0,1956	-0,3119
4.3	Сложнейшая	Время, с.	-0,3593	0,2148	-0,1387	-0,0875	-0,0162
		Число ошибок	** -0,5199	0,0286	-0,3608	0,1542	-0,4380
		Итоговое время, с.	* -0,4930	0,1903	0,2495	-0,0147	-0,0297
5	Слуховое запоминание	Слова	0,1766	0,1083	0,1902	-0,0547	-0,1765
		Группа	0,0547	0,0811	0,1068	-0,095	0,3671
		Период	0,2348	-0,2425	0,0110	-0,1276	-0,0367
		Вразброс	-0,0606	-0,0102	-0,0565	0,0542	0,0168
6	Химическое кодирование	Вразброс	* -0,4216	0,0907	-0,2326	0,3367	-0,0232
		Период	* -0,4537	-0,0284	-0,3245	0,4787	* -0,0367
		Группа	* -0,4910	-0,0181	-0,3454	0,4369	* 0,0090
7	Рейтинг интереса к химии (из 24)		-0,1156	-0,0373	-0,1059	-0,0680	0,0185
8	Число статистически значимых корреляций		8	0	0	2	1

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ уровень значимости

Высокая степень интегрированности (77,1 % - значимых интеркорреляций между показателями предметных способностей), высокая когнитивная дифференцированность и рост объема сохранения химической информации в долговременной памяти позволяют предположить, что при организации занятий по программе «Когнитивное обучение на уроках химии» у учащихся экспериментального класса происходит не только усвоение знаний, умений и навыков по предмету, *но и формирование нового качества* – способности к усвоению химических знаний.

Количество значимых интеркорреляций между различными показателями в совокупности с данными о дифференцированности репрезентативных когнитивных структур позволяют объективно сравнивать эффективность и развивающий потенциал инновационных программ обучения. На основании данных представленных в таблице 5, можно сделать вывод, что развивающий потенциал (отношение числа значимых корреляций между показателями, полученных по завершению обучения, к числу значимых корреляций до начала обучения) программы «Когнитивное обучение на уроках химии» по сравнению с программой «Диалектика и экология природы» в 1,33 раза выше для развития общих интеллектуальных способностей и в 2,169 раза выше для развития способностей к усвоению химических знаний.

Полученные данные свидетельствуют о том, что построение образовательного процесса в соответствии с принципом дифференциации и интеграции когнитивных структур репрезентации знаний даже в рамках одного предмета способствует эффективному усвоению знаний, умений и навыков, общему умственному развитию, *становлению и формированию нового качества – способности к усвоению химических знаний.*

Таким образом, принцип системной дифференциации и представление о когнитивных структурах как субстрате, материи развития позволяют не только исследовать репрезентативные когнитивные структуры, формирующиеся при усвоении различных дисциплин, разрабатывать развивающие программы и объективно оценивать их эффективность и развивающий потенциал, но и *управлять механизмом становления нового качества, новых способностей.*

Таблица 5

Количество значимых интеркорреляций между различными показателями
в экспериментальной и контрольной группе

	Количество значимых интеркорреляций между показателями:								Отношение числа значимых интеркорреляций (9класс/8 класс)	
	интеллектуальных способностей				способностей к усвоению химических знаний					
	8 класс		9 класс		8 класс		9 класс			
	Всего	В том числе с уровнем значимости 0.01	Всего	В том числе с уровнем значимости 0.01	Всего	В том числе с уровнем значимости 0.01	Всего	В том числе с уровнем значимости 0.01	Интеллектуальные способности	Способности к усвоению химических знаний
Экспериментальная группа	122	82	226	147	96	62	162	153	1,85	1,685
Контрольная группа	46	17	80	54	66	48	51	40	1,73	0,777
Отношение числа значимых корреляций (экспер. гр. / контрол.гр.)	2,65	4,82	2,82	2,72	1,45	1,29	3,17	3,825	1,33	2,169

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов А. Всеобщая организационная наука (тектология). Т.2. Механизм расхождения и дезорганизации. М., 1917.
2. Винокурова Г.А. Когнитивные особенности младших школьников с разным уровнем психического развития: Дис. ...канд. психол. н. М., – 1999.
3. Гегель Г. Феноменология духа. С-Пб., 1913.
4. Гегель Г. Наука логики. Т.2. Соч. Т. 6. М. 1939.
5. Гриценко С.В. Дифференцированность когнитивных структур и ее связь с развитием и свойствами нервной системы у старших подростков: Дис. ...канд. психол. н. М. - 1997.
6. Дремина И.Е. Лонгитюдное исследование интеллектуального развития детей от двух до десяти лет: Автореф. дис. ...канд. психол. н. М., 2001.
7. Коменский Я.А. Великая дидактика/Хрестоматия по истории педагогики. Т.1. М.: Госучпедгиз, 1935.

8. Иванова Е.В. Психологические особенности когнитивной дифференцированности и личностных структур детей старшего дошкольного возраста с опережающим развитием: Дис. ...канд. психол. н. М. - 1999.
9. Кузьмина Е.Г. Дифференцированность когнитивных структур младших школьников при традиционном и развивающем обучении: Дис. ...канд. психол. н. М., 1994.
10. Логанова И.А. Когнитивное и личностное развитие старших подростков музыкальных школ. Дис. ...канд. психол. н. М., 2001.
11. Лосский Н.О. Обоснование интуитивизма//Избранное. М.: Правда, 1991.
12. Лосский Н.О. Мир как органическое целое//Избранное. М.: Правда, 1991.
13. Назарова В.В. Динамика когнитивной дифференцированности и возрастные интеллектуальные особенности школьников. Автореф. дисс. ... канд. психол. н. М., 2001.
14. Ратанова Т.А. Уровень дифференциации когнитивных структур как основа умственных способностей// Психология сегодня. Т.2. Вып. 1. – М., 1996. – С. 124-125.
15. Ратанова Т.А. Взаимосвязь некоторых когнитивно-личностных показателей со школьной успеваемостью// Структуры познавательной деятельности. – Владимир, - 1987. – С. 10-22.
16. Соловьев Вл. С. Философские начала цельного знания. Идея человечества у Августа Конта// Соч.: В 2 т. Т. 2. М: Мысль, 1976.
17. Спенсер Г. Основания психологии. Т.1. С-Пб., 1879.
18. Спенсер Г. Основные начала. С-Пб., 1886.
19. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2002.
20. Чуприкова Н.И. Умственное развитие и обучение (Психологические основы развивающего обучения)/М.: АО «Столетие», 1994.
21. Чуприкова Н.И. Психология умственного развития: Принцип дифференциации. – М.: АО «Столетие», 1997.
22. Чуприкова Н.И. , Ратанова Т.А. Связь показателей интеллекта и когнитивной дифференцированности у младших школьников// Вопросы психологии, - 1995. - № 3. - С. 104-114.
23. Чуприкова Н.И. Время реакция и интеллект: почему они связаны (о дискриминативной способности мозга)// Вопросы психологии. – 1995. - № 4. – С. 65-81.
24. Чуприкова Н.И. Умственное развитие и обучение (к обоснованию системно-структурного подхода). – М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2003.
25. Шмальгаузен И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. М.: Наука, - 1982.
26. Юшко Т.А. Когнитивное и личностное развитие старших подростков художественных школ: Дис. ...канд. психол. н. М., - 1997.